

Beobachtungen über Eier und Eiablage einiger holzfressender Cerambyciden

Von GÜNTHER BECKER

Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem, Abteilung Holzschutz

(Mit 1 Textfigur)

Inhalt	Seite
1. Lebensweise und wirtschaftliche Bedeutung der berücksichtigten Arten . . .	504
2. Zeit und Ort der Eiablage _____	507
3. Beschreibung der Eier _____	508
4. Form und Größe der Eigelege _____	511
5. Anzahl der Eigelege _____	513
6. Fruchtbarkeit der Käfer _____	515
7. Zusammenfassung _____	516
8. Literatur _____	517

Für einige häufige und wirtschaftlich beachtenswerte holzerstörende Bockkäfer ist bisher die Kenntnis ihrer Lebensweise, Entwicklung und Umweltabhängigkeit sehr lückenhaft. Daher wurden im Laufe der Jahre, soweit sich Gelegenheit dazu bot, Beobachtungen gesammelt und Versuche angestellt, um diese Insektengruppe genauer kennenzulernen. Meist liegen — von wenigen sehr gut erforschten Holzschädlingen abgesehen — im Schrifttum nur Angaben über die Imagines und ihr Verhalten oder über Aussehen und Fraßbild der Larven vor. Hier ist zunächst einiges über Eier und Eiablage zusammengestellt. Über verschiedenartige ökologisch-physiologische Untersuchungen an den Larven wird später berichtet werden.

BUTOVITSCH hat 1939 alle erreichbaren, weit verstreuten Veröffentlichungen über Paarung, Eiablage und Ernährung der Cerambyciden in einer vergleichenden Beschreibung ausgewertet und damit eine sehr wertvolle Unterlage für die Kenntnis dieser biologisch interessanten und viele technisch schädliche Arten enthaltenden Insektengruppe geschaffen. Er betont, wie seine Zusammenstellung auf die vielen noch bestehenden Lücken hinweist. Gerade einige der wichtigeren Holzschädlinge, auf die im Folgenden eingegangen wird, waren kaum näher untersucht.

1. Lebensweise und wirtschaftliche Bedeutung der berücksichtigten Arten

Außer den Arten, für die neue eigene Beobachtungen vorliegen, werden andere mitteleuropäische Cerambyciden nur behandelt, wenn Angaben über sie erst nach der Zusammenstellung von BUTOVITSCH (1939) veröffentlicht worden sind. Alle hier berücksichtigten Arten gehören zu den *Cerambycinae*. Die beiden Unterfamilien der *Cerambycidae*, die *Ceramby-*

cinae und die *Lamiinae*, zeigen im Verhalten der Imagines bei der Eiablage allgemeine Unterschiede, wie durch BUTOVITSCH bekannt ist.

Tabelle 1. Systematische Stellung der behandelten Arten

Unterfamilie	Tribus	Gattungsgruppe	Art	Deutscher Name
<i>Prioninae</i>	<i>Callipogonini</i>	<i>Prionina</i>	<i>Prionus coriarius</i> L. <i>Ergates faber</i> L.	Sägebock Mulmbock
<i>Cerambycinae</i>	<i>Lepturini</i>	<i>Stenochorina</i>	<i>Rhagium bifasciatum</i> Fabr. <i>Oxymirus cursor</i> L.	Zweibänderiger Zangenbock Schulterbock
		<i>Lepturina</i>	<i>Leptura rubra</i> L. <i>Sphenalia revestita</i> L.	Rothalsbock —
	<i>Cerambycini</i>	<i>Dilusina</i>	<i>Gracilia minuta</i> F.	Weidenböckchen
		<i>Cerambycina</i>	<i>Cerambyx cerdo</i> L.	Großer Eichenbock
		<i>Callidiina</i>	<i>Callidium violaceum</i> L. <i>Hylotrupes bajulus</i> L.	Blauer Scheibenbock Hausbock
		<i>Spondylina</i>	<i>Spondylis buprestoides</i> L.	Waldbock
		<i>Tetropiina</i>	<i>Asemum striatum</i> L. <i>Criocephalus rusticus</i> L. <i>Criocephalus tristis</i> F. ¹⁾	Düsterbock Grubenhalsbock Grubenhalsbock
		<i>Clytina</i>	<i>Plagionotus arcuatus</i> L.	Widderbock

Da das über allgemeine Lebensweise und Schädlichkeit bisher Veröffentlichte an anderer Stelle (z. B. BECKER, 1950; VITE, 1952) nachgelesen werden kann, genügt dafür hier eine knappe Kennzeichnung.

Der vielgenannte Hausbock, *Hylotrupes bajulus* L., zeichnet sich bekanntlich durch die Fähigkeit seiner Larve aus, in lufttrockenem Nadelholz bis zu einer Holzfeuchtigkeit von 8...10% (entsprechend 40...50% relativer Luftfeuchtigkeit) heranwachsen zu können (SCHUCH, 1938). Ihm steht systematisch und in der Lebensweise der Blaue Scheibenbock, *Callidium violaceum* L., am nächsten, der aber vorzugsweise in der Bast-schicht lufttrockener Nadel- und Laubhölzer lebt. Alle anderen hier berücksichtigten Nadelholz-Arten sind keine „Trockenholz-Schädlinge“, sondern bedürfen zu ihrer Larvenentwicklung einer größeren Feuchtigkeit. Die untere Grenze dafür liegt für den Mulmbock, *Ergates faber* L., und den Rothalsbock, *Leptura rubra* L., bei $\approx 20\%$ Holzfeuchtigkeit, entsprechend $\approx 90\cdots 95\%$ relativer Luftfeuchtigkeit (BECKER, 1942/1943, 1950). Für die anderen Arten ist die untere Grenze, die in ähnlicher Größenordnung liegen dürfte, noch nicht genau bekannt.

Der Düsterbock, *Asemum striatum* L., und die Grubenhalsbock-Arten, *Criocephalus rusticus* L. und *Criocephalus tristis* F., befallen sowohl

¹⁾ = *C. polonicus* Motsch. (Herr Dr. G. SCHMIDT, Berlin-Dahlem, hat freundlicherweise darauf aufmerksam gemacht, daß nach H. LIPP (1937) *C. tristis* F. Priorität hat.)

frischgefalltes Nadelholz als auch Stubben und die ihnen ökologisch entsprechenden in und dicht über dem Erdboden befindlichen Teile von Leitungsmasten und Zaunpfählen aus Nadelholz; da *Asemum* und *Criocephalus* mit ungenügend abgelagertem Bauholz, das im Walde oder auf dem Holzlagerplatz befallen wurde, oft in Gebäude gelangen und die Schäden mit Hausbockfraß verwechselt werden können, sind diese Bockkäfer jetzt mehr zu beachten als früher (MADEL, 1940; G. BECKER, 1950). Die Larvenentwicklung beginnt bei frischen, berindeten Hölzern in der Bastschicht; halberwachsen dringen die Larven dann in das Holz ein, wobei *Criocephalus* auch den Kern von Kiefer durchnagt. Fraßbildbeschreibungen sind früher gegeben worden (G. BECKER, 1949). In der Umgebung von Berlin ist *Criocephalus tristis* F. viel häufiger als der bekanntere *Criocephalus rusticus* L.

In Stubben und anderem in oder auf der Erde befindlichem, hinreichend feuchtem, beliebig altem Nadelholz sind der Rothalsbock, *Leptura rubra* L., und der Waldbock, *Spondylis buprestoides* L., neben dem Mulmbock, *Ergates faber* L., die häufigsten Cerambyciden. Die Larven dieser Arten fressen nicht wie die vorhergehenden unter der Rinde, sondern im Holz.

Leptura rubra L., schon von K. ECKSTEIN (1936) als Bewohner von Telegraphenmasten angegeben, kann regelmäßig 2...3 cm über und unter der Erdoberfläche bei nicht oder unzureichend geschützten Leitungsmasten und Zaunpfählen beobachtet werden. Die Art ist nach dem Hausbock der wichtigste Insektenschädling des im Freien verwendeten Holzes, freilich auf dessen dauernd durchfeuchtete Teile beschränkt. In Nordwestdeutschland haben *Leptura*-Larven zusammen mit holzzerstörenden Pilzen auch einmal schlecht getränkte Eisenbahnschwellen zerfressen, so daß es 1951 auf dieser Strecke zu einer Zugentgleisung gekommen ist.

Es werden Beobachtungen an *Oxymirus cursor* L. erwähnt. Diese Art lebt ähnlich wie *Leptura rubra* L. Beiden vergleichbar ist *Rhagium bifasciatum* Fbr., über den Angaben von PRELL (1927) vorliegen.

Den Waldbock, *Spondylis buprestoides* L., kann man nicht als Schädling ansehen, da er sich in Holz entwickelt, dessen Festigkeit bereits durch holzzerstörende Pilze vernichtet ist. *Spondylis* ist stellenweise, z. B. im Grunewald bei Berlin, ungemein häufig. Auch der Sägebock, *Prionus coriarius* L. lebt in morschem Holz (E. A. J. DUFFY); er soll Wurzeln bevorzugen.

Unter den wenigen hier erwähnten Laubholz-Cerambyciden ist der Große Eichenbock, *Cerambyx cerdo* L., als Schädling in lebenden Bäumen bekannt. — Ein Frischholz-Bockkäfer, der oft Eichennutzholz entwertet, ist der Eichenwidderbock, *Plagionotus arcuatus* L. Er befällt der Sonne ausgesetzte, gefällte Stämme. Die Larven fressen zunächst in Rinde, Kambium und äußersten Holzjährringen, später im ganzen Splintholz. Die schon seit langem bekannten Schäden (ESCHERICH, 1916) waren dort, wo Eichen im Walde liegen blieben, auch in den letzten Jahren oft sehr häufig und lästig. — Das winzige Weidenböckchen, *Gracilia minuta* L.,

ist ein häufiges in der Kambialschicht trockener Laubholz-Zweige fressendes Tier. — *Sphenalia revestita* L. dagegen soll sich in pilzzerstörten Teilen verschiedener Laubbäume entwickeln und wird als selten angegeben (REITTER; SCHAUFUSS).

2. Zeit und Ort der Eiablage

Der Jahreszeit nach sind *Gracilia minuta*, *Rhagium bifasciatum*, *Oxymirus cursor*, *Sphenalia revestita* und *Asemum striatum* früh auftretende Arten. *Gracilia* fliegt bereits ab April bis Juni; die drei anderen Arten haben ihre Schwärmzeit von Ende Mai bis Juni. Alle übrigen in Tabelle 1 genannten Bockkäfer sind Hochsommer-Tiere, die ihre Flugzeit von Ende Juni bis August haben.

Nach der Tageszeit kann man unter den hier berücksichtigten Cerambyciden-Arten Helligkeits- und Dämmerungstiere unterscheiden. Bei vollem Tageslicht schwärmen die Imagines von *Rhagium bifasciatum*, *Oxymirus cursor* (die beide helle Kleidung anfliegen), *Leptura rubra*, *Sphenalia revestita*, *Gracilia minuta*, *Callidium violaceum*, *Hylotrupes bajulus*, *Asemum striatum* und *Plagionotus arcuatus*. Allerdings sind Unterschiede zu beobachten: während z.B. die *Hylotrupes*-Käfer erst ab 11 Uhr aus ihren nächtlichen Verstecken hervorkommen und ab Mittag legen und *Plagionotus* volle Sonne liebt und sogar den Schatten meidet, beginnen die zeitiger im Jahr erscheinenden Käfer von *Asemum* bereits am kühlen Morgen mit der Eiablage.

Erst gegen Tagesende beginnt *Spondylis* umherzufliegen oder zu laufen, und nicht vor einsetzender Dämmerung pflegen die größten Arten, *Prionus*, *Ergates*, *Cerambyx* und *Criocephalus* zu erscheinen und sich zur Eiablage anzuschicken.

Die Auswahl des Eiablageplatzes ist sehr verschieden. *Gracilia*, *Callidium* und *Plagionotus* bevorzugen Rindenrisse. *Ergates*, *Oxymirus*, *Leptura rubra* und besonders *Hylotrupes* suchen nach geeigneten Spalten, Rissen oder Löchern im Holz. *Asemum* und *Criocephalus* wählen Fugen und Spalten im Kambialbereich, legen ihre Eier aber auch in Holzrisse. *Ergates*, *Leptura* und *Oxymirus* gehen an ältere Stubben, deren Holz bereits austrocknen konnte. *Asemum* und *Criocephalus* dagegen werden von frisch gefälltem Holz und saftfrischen Stubben angelockt. Das *Asemum*-Weibchen bringt bei Stubben und Stämmen seine Eier vorzugsweise an den unebenen Stellen unter, an denen es beim Fällen des Baumes zum Bruch in dem nicht durchsägten Teil gekommen ist, dem sog. „Bart“. — *Prionus* und *Spondylis* legen ihre Eier teils an der Holzoberfläche oder nur flach versenkt, teils in der Erde neben totem Holz ab. Älteres, bereits von Pilzen abgebautes Holz wird bevorzugt.

Das Verhalten der Imagines bei der Auswahl des Eiablageplatzes ist wiederholt beschrieben worden. Es gibt eine eingehende Untersuchung über den Einfluß von Licht, Holzoberfläche und -Spaltdicke und besonders

der Duftwirkung von Holzinhaltsstoffen auf die Eiblage des Hausbocks und einiger anderer Cerambyceiden von G. BECKER (1944) und auf die des Eichenbocks von E. DÖHRING. Individuelle Neigungen der einzelnen Weibchen sind bei mehreren Arten beobachtet worden.

Die Tiefe der Eiablage im Innern von Holzspalten u. dgl. ist je nach der Legeröhrenlänge der Art verschieden. Während die *Hylotrupes*-Weibchen ihre Eier bis zu 35 mm (also bis zu mehr als 1 ½-facher eigener Körperlänge) tief in einen für ihren Körper unzugänglichen Riß versenken können, reicht die Legeröhre von *Asemum* und *Criocephalus* nur ≈ 15 mm, von dem großen, 4–5 cm langen *Ergates* 30 mm, von dem ebenfalls sehr großen *Cerambyx cerdo* sogar nur ≈ 15 mm und von *Spondylis* nicht mehr als ≈ 5 mm weit.

3. Beschreibung der Eier

Für die *Prionini* sind die Eier von *Ergates faber* L. bereits beschrieben und abgebildet worden (G. BECKER, 1942). Von allen Arten, die hier berücksichtigt werden, hat allein *Ergates* dunkel pigmentierte, schwärzlich-braune Eischalen. Die Mulmbock-Eier sind 2,4–3,7 mm lang und 1,1 bis 1,4 mm breit (Fig. 1).

Prionus coriarius L., ein etwas kleinerer Käfer, hat Eier von 3,5 bis 4,0 mm Länge und 1,3–1,6 mm Breite. Mittelwerte sind 3,8 mm und 1,4 mm. (E. A. J. DUFFY gibt 4,1 mm und 1,4 mm als Mittelwerte an.) Die Eier sind also größer als bei *Ergates*. Sie sind am Vorderende stumpf-rundlich, am Hinterende etwas verjüngt, aber nicht spitz; hier zeigen sie leichte Vertiefungen. Die Eier können ein wenig gekrümmt sein (Fig. 1). Die Eischale ist sattgelb und hat eine rauhe, durch punktförmige Einstiche gemusterte Oberfläche. Die Eier werden manchmal bei der Ablage in Spalten etwas verformt.

Die *Lepturini* haben nicht nur kleinere, sondern auch schlankere und weniger pigmentierte Eier. Bei *Oxymirus cursor* L. sind sie im Durchschnitt $\approx 2,3$ mm lang und $\approx 0,6$ mm breit, gleichmäßig elliptisch geformt, nicht einseitig verjüngt und an beiden Enden kugelig abgerundet, ohne Musterung der Eischale und elfenbeinfarbig weiß bis schwach gelbgrünlich gefärbt.

Die Eier von *Leptura rubra* (erste Abb. siehe G. BECKER, 1944) zeigen eine Länge von 1,6–1,9 mm und eine Breite von 0,4–0,5 mm. Ihr Vorderende ist konisch zugespitzt. Im vorderen Drittel sind sie oft am dicksten, in der Mitte etwas dünner, danach wieder ein wenig anschwellend, und zum Hinterende hin sind sie ein wenig verjüngt (Fig. 1). Die Eischale ist ungemustert; sie hat meist einen schwachen bis kräftigeren rötlichen Farbton, der durch Feuchtigkeit bei der Eiablage verstärkt zu werden scheint.

Der kleine, zu den Strangalien gehörende Bockkäfer *Sphenalia revestita* L. legt 1,4–1,6 mm lange und 0,39–0,43 mm breite Eier; Mittelwerte

sind 1,5 mm und 0,4 mm. Die Eier sind an einem Ende etwas verjüngt (Fig. 1); beide Polkappen sind mit einer durch punktförmige feine Vertiefungen gebildeten Musterung versehen. Die Farbe ist milchig-weiß.

Gracilia minuta F. legt nach WALDMANN (1945) im Verhältnis zur Käferlänge recht große Eier von durchschnittlich 0,85 mm Länge und 0,30 mm größter Breite. Sie sind elliptisch, vorn stumpf abgerundet, zum hinteren Ende hin etwas verjüngt. Die Eier haben eine klebrige, glatte, matt glänzende Oberfläche und grünlich-weiße Farbe.

Von den *Cerambycini* ist *Cerambyx cerdo* L. bereits von RUDNEW (1931) und DÖHRING (1949) untersucht worden. Für die Eier wird von RUDNEW als Länge 2,5...4 mm, als Breite 1,5...2,0 mm angegeben, von DÖHRING 2,8...3,8 mm und 1,4...2 mm; im MPA gemessene Eier (26 Stück) waren 3,2...4,2 mm lang und 1,5...2,2 mm breit (Fig. 1). Die Farbe der festen

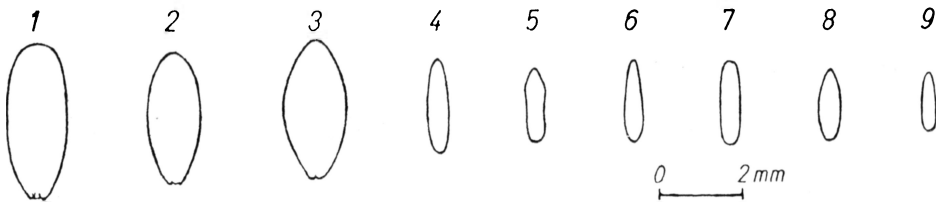


Fig. 1. Eiform und -größe einiger holzfressender Cerambyciden (schematisierte Umrißzeichnung). 1. *Prionus coriarius* L., 2. *Ergates faber* L., 3. *Cerambyx cerdo* L., 4. *Oxymirus cursor* L., 5. *Leptura rubra* L., 6. *Hylotrupes bajulus* L., 7. *Spondylis buprestoides* L., 8. *Criocephalus tristis* F., *Sphenalia revestita* L.

Eischale ist schwach gelb. Die Oberfläche der Eier ist mit dicht stehenden kleinen Höckerchen besetzt. Eine Eispitze ist glatt, die andere grobrunzelig. — Beim Einzwängen in Spalten werden die Eier oft stark abgeplattet und verformt, ohne daß dies die Embryonalentwicklung hemmt.

Die Eier von *Hylotrupes bajulus* L. sind durch die Beschreibungen und Abbildungen von STEINER (1937), G. BECKER (1942) und anderen hinreichend bekannt. Durch ihre sehr schlanke, zum Vorderende hin verjüngte Form, die Zuspitzung beider Enden und ihre stets elfenbeinweiße Färbung unterscheiden sie sich von den Eiern fast aller anderen hier berücksichtigten Arten. (Fig. 1.)

Callidium violaceum L. hat ähnliche, aber etwas kleinere Eier. Ihre Länge beträgt $\approx 1,7$ mm. Die Eier sind nach dem Hinterende zu verjüngt, weißlich gefärbt und haben eine ungemusterte Oberfläche. Ihre Schale ist bisweilen unregelmäßig faltig und geschrumpft.

Die Eier von *Spondylis buprestoides* L. sind ≈ 2 mm lang und $\approx 0,5$ mm breit. Sie sind walzenförmig, nicht an einem Ende verjüngt wie z. B. die Eier von *Hylotrupes*, *Callidium* und anderen Arten und haben verhältnismäßig stumpfe Enden. (Fig. 1.) Die Oberfläche der Eischale ist von

kleinen schwach ausgeprägten Feldern von sechseckig-abgerundeter Form überzogen. Die Eier sind stets gelb-grünlich gefärbt.

Asemum striatum L. hat Eier von knapp 2 mm Länge und $\approx 0,5$ mm Breite. Sie sind, ähnlich wie die Hausbock-Eier, am vorderen Ende verjüngt. Das Hinterende ist stumpf-rundlich. Die Eier sind leicht gekrümmt wie es bei den bisher besprochenen Arten nicht der Fall ist. Ihre Oberfläche ist ungemustert glatt. Die Farbe ist glänzend elfenbeingelblich.

Criocephalus tristis F. besitzt nicht so große Eier, wie nach der Länge der Imago zu erwarten wäre. Sie sind $\approx 1,8$ mm lang und $\approx 0,5$ mm breit; ihre Form ist elliptisch, ein Ende ist verjüngt. Sie sind hausbock-ähnlich, aber etwas weniger schlank (Fig. 1). Die Schalenoberfläche zeigt keine Musterung. Die Färbung ist stets deutlich gelblich, oft mit einem leicht grünlichen Schein.

Die Eier von *Plagionotus arcuatus* L. sind ebenfalls länglich, an einem Ende leicht verjüngt, ≈ 2 mm lang und $\approx 0,5$ mm breit. Auch die Eier dieser Art sind gelblich-grünlich gefärbt.

Zusammenfassend läßt sich feststellen: Im Vergleich zu den Eiern der mittelgroßen Arten haben die Käfer-Riesen *Cerambyx*, *Ergates* und *Prionus* verhältnismäßig kleine, die zwergenhafte *Gracilia* besitzt unerwartet große Eier. Die mittelgroßen Bockkäfer, die hier verglichen wurden, haben recht ähnlich geformte, meist ungemusterte Eier; sie unterscheiden sich zum Teil durch ihren Schlankheitsgrad. — Von allen berücksichtigten Arten hat *Cerambyx cerdo* den kleinsten Längen:Breiten-Index von $\approx 1,8:1$. Bei *Ergates* und *Prionus* mit ihren stark gefärbten Eiern beträgt das Längen:Breiten-Verhältnis $\approx 2,7:1$, bei *Gracilia* $\approx 2,8:1$. Bei den übrigen, den mittelgroßen Arten ist das Verhältnis Länge:größter Breite meist wie 4:1, bei *Criocephalus* wie 3,7:1, bei *Hylotrupes* ist es wie 4,5:1. Gewisse Unterschiede bestehen ferner in der Form der Verjüngung und bei einem Falle in etwas Krümmung der Eier. Die Färbung wechselt von rötlich über milchig-weiß zu gelb bis gelb-grünlich. Form, Musterung der Schalenoberfläche und Färbung bei den sehr großen und den kleinen Arten sind abweichend von denen der anderen.

Die Eier aller genannten Arten sind nicht nur von einem Sekret umhüllt, sondern werden damit auch am Holz befestigt. Diese Befestigung ist verschieden gründlich. Die Eier von *Prionus coriarius*, *Spondylis buprestoides* und von *Sphenalia revestita* haften nur ganz lose an der Unterlage und sind sehr leicht abzulösen. Die Haftfestigkeit nimmt zu ungefähr in der Reihenfolge *Cerambyx cerdo*, *Plagionotus arcuatus*, *Asemum striatum*, *Leptura rubra*, *Callidium violaceum*, *Hylotrupes bajulus*. Bemerkenswert reichlich ist die Sekretabgabe bei *Oxymirus cursor*. Hier können sogar die Lücken zwischen den benachbarten Eiern damit zum Teil ausgefüllt sein. Der Höhepunkt der Sekretbefestigung der Eier an der Unterlage ist aber bei *Criocephalus* zu beobachten. Das Sekret verbindet hier im allgemeinen die Eischalen so fest mit dem Holz oder Filtrierpapier (wenn die Eiablage

im Laboratorium auch bei dieser Art unter Holz auf Filtrierpapier ausgelöst wird), daß beim Versuch, das Holz von der Unterlage abzuheben, die Eier fast alle zerreißen. — Eine eindeutige Beziehung zwischen Sekretmenge und Symbiontenbesitz (die symbiontischen Hefen werden mit dem Sekret auf die Eischale geschmiert und so übertragen) besteht nicht.

4. Form und Größe der Eigelege

Die Form der Eigelege hängt mit dem Platz der Eiablage zusammen. Die meisten hier behandelten Arten legen die Eier mit Hilfe ihrer Lege- röhre in Holzspalten oder Rindenrisse ab. Im Laboratorium wurden für sie den natürlichen Verhältnissen vergleichbare Bedingungen geschaffen. Für den Hausbockkäfer war gezeigt worden, daß das allgemeine Gelegeschema der fächerförmig in mehreren Reihen nebeneinanderliegenden oder ein wenig gegeneinander verschobenen Eier individuell abgewandelt wird, einzelne Weibchen aber ihre Legeeigentümlichkeit während aller Eiablagen beibehalten. (G. BECKER, 1942). Der Abstand der nebeneinander liegenden Eier voneinander beträgt für gewöhnlich 0...0,2 mm.

Die ausführlich beschriebene Legeform beim Hausbock diene als Vergleich für die anderen Arten. Ähnliche Gelege wie *Hylotrupes bajulus* haben *Callidium violaceum*, *Oxymirus cursor*, *Leptura rubra*, *Asemum striatum* und *Criocephalus*. Bei *Leptura rubra* und *Asemum striatum* liegen die Eier in etwas größerem Abstand voneinander als bei *Hylotrupes*. Die Eiablagen bei *Plagionotus* waren nicht zahlreich genug, um Gesichertes aussagen zu können; die Gelege scheinen hier aber bedeutend aufgelockerter zu sein. Bei den beobachteten Gelegen waren die Eier in einem flachen Bogen angeordnet und hatten weiten Abstand (1...8 mm) voneinander.

Bei *Criocephalus* sind die Eier ähnlich wie beim Hausbock angeordnet, aber oft ganz dicht aneinander gepreßt; die Gelege haben eine gerundete Grenze, und die Ausrichtung der Eier zeigt deutlich die Stelle der Lege- röhren-Basis an. Offenbar verändern die *Criocephalus*-Käfer ihren Platz während der gesamten Unterbringung eines Geleges nicht, während die Eigelege anderer Arten nicht selten aus mehreren in der Richtung und im Ausgangspunkt etwas gegeneinander verschobenen Teilen bestehen.

Die Eigelege von *Ergates faber*, die auch größere Gruppen zu bilden pflegen, sind bereits beschrieben worden (G. BECKER, 1942); auch, daß *Cerambyx cerdo* seine Eier meist einzeln ablegt, ist bekannt (DÖHRING). Einzeln oder nur in ganz kleinen Gruppen legt auch *Prionus coriarius* seine Eier ab (vgl. DUFFY), und verstreute Eiablage oder sehr kleine Gelege wurden ebenfalls bei *Spondylis buprestoides* beobachtet.

Beobachtungen über die Gelegegröße bei den hier berücksichtigten Arten sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Prionus, *Cerambyx*, *Gracilia*, *Spondylis* und *Sphenalia* legen ihre Eier einzeln oder in kleinen Gruppen ab. Die anderen Tiere haben stets zusammenhängende Eigelege, sofern man die in weitem Abstand voneinander

Tabelle 2. Eizahlen einzelner Gelege von Cerambyciden im Laboratorium

Käfer-Art	Beobachtete Eizahlen in Gelegen	Beobachter
<i>Prionus coriarius</i> L.	Eier einzeln oder zu mehreren In Gruppen zu 8 bis 12	Verf. E. A. J. DUFFY, 1946
<i>Ergates faber</i> L.	Mehrere bis ≈ 60 Eier; meist 20 bis 40 Eier	G. BECKER, 1942
<i>Oxymirus cursor</i> L.	Beobachtet wurden Gruppen von 20 bis 40 Eiern	Verf.
<i>Leptura rubra</i> L.	Wenige bis ≈ 50 Eier; meist Gelege von 10 bis 30 Eiern	Verf.
<i>Sphenalia revestita</i> L.	Eier einzeln	Verf.
<i>Gracilia minuta</i> L.	Einzeln oder in Gruppen bis zu 5 Eiern	WALDMANN, 1945
<i>Cerambyx cerdo</i> L.	Eier einzeln, selten 2 bis 5 zusammen	RUDNEW, 1935 DÖHRING, 1949
<i>Callidium violaceum</i> L.	Wenige bis ≈ 40 Eier	Verf.
<i>Hylotrupes bajulus</i> L.	Mehrere bis ≈ 150 (selten bis 200) Eier; meist Gelege von ≈ 30 bis ≈ 100 Eiern	Verf. (G. BECKER, 1942)
<i>Spondylis buprestoides</i> L.	Eier meist einzeln oder in kleinen losen Gruppen	Verf.
<i>Asemum striatum</i> L.	Einzelne bis ≈ 40 Eier	Verf.
<i>Criocephalus rusticus</i> L.	Wenige bis ≈ 150 Eier; meist	Verf.
<i>Criocephalus tristis</i> F.	Gelege von ≈ 10 bis ≈ 50 Eiern	
<i>Plagionotus arcuatus</i> L.	Beobachtet wurden lockere Gruppen von 10 bis 30 Eiern	Verf.

liegenden Eier bei *Plagionotus* als ein „Gelege“ ansieht. *Leptura rubra* hat — im Durchschnitt gesehen — die kleinsten zusammenhängenden Gelege; sie enthalten selten mehr als 30 Eier, meist nur 10 bis 20. *Asemum*, *Callidium violaceum* und *Oxymirus* haben etwas größere Gelege bis zu 40 Stück. *Ergates* kann bis fast 60 Eier auf einmal ablegen, hat aber meist kleinere Gelege von 20 bis 40 Eiern. Bei den *Criocephalus*-Arten kommen neben den besonders häufigen Zahlen von 10 bis 30 auch Gelege mit 50 oder bis zu 150 Eiern vor. Große Gelege bis zu 150 Eiern hat außer *Criocephalus* auch *Hylotrupes*. Zwar sind Eizahlen von 30 bis 100 Stück je Gelege am häufigsten; aber der Hausbock neigt doch von allen hier erwähnten Arten am meisten zu großen Eigelegen über 100 Stück.

Da das Verhalten des Hausbocks besonders interessiert, sind in Tabelle 3 weitere (nach 1942 vermerkte) Beobachtungen über die Gelegegröße an *Hylotrupes*-Weibchen zusammengestellt. Die Eiablagen erfolgten unter denselben Bedingungen, die früher (G. BECKER, 1942) beschrieben worden sind und daher hier nicht erläutert werden sollen. Für die Auswertung wurden 100 Tiere herangezogen, die mehr als 100 Eier gelegt hatten; einige von ihnen hatten wahrscheinlich einen Teil des Eivorrates schon vorher abgelegt.

Tabelle 3. Gelegegröße beim Hausbock (*Hylotrupes bajulus* L.)

	Gelegegröße = Eizahl je Gelege							
	1...25	26...50	51...75	76...100	101...125	126...150	151...175	176...200
Anzahl Gelege	80	99	69	42	22	15	2	1
% der beobachteten Gelege	25	30	21	13	7	4,1	0,6	0,3

Bei den in der Tabelle 3 ausgewerteten Beispielen hatten von insgesamt 330 Eigelegen des Hausbocks 40, d.h. 12% mehr als 100 Eier. Am häufigsten waren Gelege von 26...50 Eiern.

Die Gelegegröße schwankt bei allen Arten individuell, zeigt aber vor allem auch bei demselben Tier erhebliche Unterschiede. Wie es beim Hausbock (1942 und Tabelle 3) und beim Mulmbock (1942) beobachtet worden ist, sind auch bei anderen Arten die ersten Eiablagen umfangreicher als die späteren. Oft ist das zweite Eigelege das größte. Die Abnahme der Eizahl im Laufe der Legetätigkeit ist um so ausgeprägter, je größer die Einzelgelege der betreffenden Art zu sein pflegen.

Diese im Laboratorium gemachten Beobachtungen geben einen Anhalt für das allgemeine Verhalten der Art. Selbstverständlich wird es über die schon hier bei verhältnismäßig ähnlichen Voraussetzungen beobachtete individuelle Streuung hinaus in der Natur mannigfaltige Unterschiede in der Größe und gewisse Abweichungen in der Form der Gelege geben, die durch Besonderheiten des jeweiligen Eiablageplatzes, Beschaffenheit des Brutmaterials, Störungen u. a. bedingt sind.

5. Anzahl der Eigelege

Die Gelegezahl ist artenweise und individuell recht verschieden. Bei natürlichem Ablauf der Legetätigkeit zieht sich diese über mehrere Tage bis zu 2 oder 3 Wochen (bei *Cerambyx cerdo* bedeutend länger) hin, und die Eier werden in mehreren bis vielen Gelegen abgesetzt. Die bisherigen Beobachtungen enthält Tabelle 4. Seite 514.

Gegen die in Tabelle 4 zusammengestellten Angaben über die Zahl der Gelege und der insgesamt abgelegten Eier könnte wiederum eingewendet werden, daß es sich ausschließlich um Laboratoriumsbeobachtungen handelt. Aber gerade den Holzschädlingen lassen sich im Laboratorium verhältnismäßig natürliche Bedingungen geben, und Beobachtungen in der Natur sind hier mit vielen Unzuverlässigkeiten und Schwierigkeiten behaftet, auf die nicht im einzelnen eingegangen werden soll. Ohne Zweifel bieten die in Tabelle 4 ebenso wie die in Tabelle 2 zusammengestellten Werte einen Anhaltspunkt für eine vergleichende Betrachtung des Verhaltens und der Vermehrungsfähigkeit mehrerer der untersuchten Arten.

Hylotrupes und *Ergates* haben verhältnismäßig wenige (dafür umfangreichere) Gelege; die an einem Tag oder in einer Nacht abgelegten Eier werden meist geschlossen in einem Gelege, selten in zwei oder drei Gelegen abgesetzt. Demgegenüber haben *Leptura rubra*, *Spondylis*, *Asemum* und

Tabelle 4. Anzahl der Eigelege und Fruchtbarkeit der Weibchen einiger Cerambyciden-Arten

Käfer-Art	Zahl der Eigelege	Legeleistung eines Tages Eier	Beobachter
<i>Prionus coriarius</i> L.	4 bis 6 oder mehr Einzelgelege oder verstreute Eiablage	10...100	E. A. J. DUFFY, 1946 Verf.
<i>Ergates faber</i> L.	5 bis 10	10...150	G. BECKER, 1942
<i>Leptura rubra</i> L.	Bis zu 35	10...200	Verf. (G. BECKER, 1944, 1950)
<i>Gracilia minuta</i> L.	10 bis 20	1... 10	WALDMÄNN, 1945
<i>Cerambyx cerdo</i> L.	Eier einzeln oder in kleinsten Gruppen abgelegt	10... 20	DÖHRING, 1949
<i>Hylotrupes bajulus</i> L.	Bis zu 15 Gelegen, meist 3 bis 7 Gelege	10...250	Verf. (G. BECKER, 1942)
<i>Spondylis buprestoides</i> L.	Mindestens 10 bis 30; oft verstreute Eiablage	10... 50	POLOSHENZEFF, 1929 und Verf.
<i>Asemum striatum</i> L.	20 bis 30	10... 70	Verf.
<i>Criocephalus rusticus</i> L.	20 bis 30	10...150	Verf.
<i>Criocephalus tristis</i> F.			

die *Criocephalus*-Arten regelmäßig (von Ausnahmen bei *Criocephalus* abgesehen) zahlreiche Einzelgelege. Ihre Zahl ist bei *Leptura* am größten (sofern man nicht bei *Cerambyx* und *Spondylis* die verstreute Ablage einzelner Eier rechnet). Nicht nur der gesamte Eivorrat, sondern auch die an jeweils einem Tag oder in einer Nacht gelegten Eier werden bei diesen Arten regelmäßig auf mehrere kleinere Einzelgelege verteilt. Meist sind es täglich bei *Asemum* und *Criocephalus* 2 bis 6, bei *Leptura* 3 bis 10 Gruppen an verschiedenen Stellen. *Prionus*, *Gracilia* und *Cerambyx* teilen ihre Eier in zahlreiche kleine Gelege auf oder legen sie einzeln ab.

Die Legeleistung eines Tages oder einer Nacht ist — von *Gracilia* mit ihren wenigen Eiern abgesehen — bei *Cerambyx* mit höchstens 20 Eiern je Nacht und bei *Spondylis* und *Asemum*, bei denen offenbar 100 Eier je Nacht oder Tag nicht erreicht werden können, am kleinsten. Eine Zahl von 100 war obere Grenze bei den beobachteten Eiablagen von *Prionus*. *Ergates* und *Criocephalus* zeigen Zahlen bis zu 150 Eiern in einer Nacht. *Leptura* übertrifft sie gelegentlich mit Höchstzahlen von 200 Stück, und *Hylotrupes* mit gelegentlich sogar über 250 Eiern an einem Tag steht in der möglichen Legeleistung an der Spitze. — Die täglichen Eiablagen pflegen größer zu sein, wenn ihnen, wie z. B. durch kühlere Witterung bedingt, mehrtägige Legepausen vorangegangen sind, als bei ununterbrochener Legetätigkeit.

6. Fruchtbarkeit der Käfer

Die Fruchtbarkeit der Käfer kann man nicht durch Auszählen der Eier in den Ovarien einwandfrei bestimmen. Denn im Laufe der Eiablagezeit können neue Eier nachreifen. Am sichersten ist es, gezüchtete Weibchen unter geeigneten Bedingungen ihren Eivorrat ablegen zu lassen und danach ihre Ovarien zu untersuchen.

Über den Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Ei-erzeugung und -Ablage weiß man bei allen hier berücksichtigten Arten noch nichts Genaues. Trockene Luft verkürzt die Lebensdauer der Imagines, durch Möglichkeit zum Wasserlecken kann man sie verlängern. *Hylotrupes*, *Callidium*, *Ergates*, *Gracilia*, *Asemum* und *Criocephalus* nehmen als Käfer keine Nahrung auf. *Cerambyx* frißt Früchte. Bei *Leptura* und *Spondylis* ist noch unklar, ob sie als Imagines Pilze zu fressen pflegen.

Die bisherigen Feststellungen über die größte erreichte Eizahl bei den untersuchten Arten sind in Tab. 5 zusammengestellt. Die durchschnittliche Legeleistung der Tiere ist nach den vorliegenden Beobachtungen (und Schrifttumsangaben) geschätzt; sie soll nur einen Anhalt vermitteln.

Tabelle 5. Beobachtungen über die Fruchtbarkeit einiger
Cerambyciden-Arten

Käfer-Art	Beobachtete größte Eizahl	Geschätzte durchschnittliche Eizahl	Beobachter
<i>Prionus coriarius</i> L.	162 ¹⁾ 107 ²⁾	— 100...150	FOWLER, 1890 Verf.
<i>Ergates faber</i> L.	275	200...250	G. BECKER, 1942
<i>Leptura rubra</i> L.	677	400...500	Verf. (G. BECKER, 1944, 1950)
<i>Gracilia minuta</i> L.	27	20... 30	WALDMANN
<i>Cerambyx cerdo</i> L.	422	100...150	DÖHRING
<i>Hylotrupes bajulus</i> L.	422	150...250	Verf. (G. BECKER, 1942)
<i>Spondylis buprestoides</i> L.	≈150	100...150	POLOSHENZEFF und Verf.
<i>Asemum striatum</i> L.	≈250	200...250	Verf.
<i>Criocephalus rusticus</i> L.	≈450	300...400	Verf.
<i>Criocephalus tristis</i> F.			

¹⁾ In den Ovarien gezählt

²⁾ als Eiablagen

Gracilia minuta L. mit ihren verhältnismäßig großen Eiern hat nach WALDMANN einen sehr geringen Eivorrat. Ordnet man die übrigen Arten nach Durchschnitts- und Höchstzahl erzeugter und abgelegter Eier, so stehen *Prionus*, *Cerambyx* und *Spondylis* am unteren Ende der Reihenfolge. Die nächsten, *Hylotrupes*, *Asemum* *Ergates* und mit 150 bis 250 oder

200 bis 250 Eiern als durchschnittlicher Legeleistung werden übertroffen von *Criocephalus* mit etwa 300 bis 400 und *Leptura rubra* mit etwa 400 bis 500 Eiern als Mittelwerten.

Die Vermehrungsfähigkeit der Nadelholz fressenden Cerambyciden ist also groß. Das gilt ebenso für die Frisch- und Feuchtholz-Bewohner *Criocephalus* und *Asemum* wie für die in älterem feuchtem Holz lebenden Arten *Leptura rubra*, *Ergates faber* und *Spondylis buprestoides* wie für den Trockenholz-Schädling *Hylotrupes bajulus*. Die Fruchtbarkeit der Weibchen läßt bei allen diesen Bockkäfern einen raschen Populationsanstieg zu, wenn geeignete Nahrung in genügender Menge vorhanden ist. Wo es Stubben oder anderes totes Holz gibt, sind *Leptura rubra* und *Spondylis* häufig; bleibt berindetes Holz im Walde oder auf dem Lagerplatz liegen, wie es in den Nachkriegsjahren der Fall war, so tritt eine Massenentwicklung von *Criocephalus* und *Asemum* ein. In trockenem berindetem Holz kann man *Callidium violaceum* in großen Mengen beobachten; diese Art ist in schwedischen Gebäuden der häufigste Bockkäfer (BUTOVITSCH, 1951). *Hylotrupes* schließlich breitet sich infolge günstigerer Ernährungsbedingungen in neueren Gebäuden ständig weiter aus. Außer dem Nahrungswert des Holzes ist für die Entwicklung der Cerambyciden neben den Temperatur-Verhältnissen des Biotops vor allem die Holzfeuchtigkeit entscheidend. Die große Fruchtbarkeit der Nadelholz-Arten zeigt, daß für sie die Umweltwiderstände für gewöhnlich erheblich sind.

7. Zusammenfassung

Es werden Beobachtungen über Eier und Eiablage von *Prionus coriarius* L., *Ergates faber* L., *Oxymirus cursor* L., *Leptura rubra* L., *Sphenalia revestita* L., *Callidium violaceum* L., *Hylotrupes bajulus* L., *Spondylis buprestoides* L., *Asemum striatum* L., *Criocephalus rusticus* L., *C. tristis* F. und *Plagionotus arcuatus* L. zusammengestellt und um einige neuere Angaben des Schrifttums, besonders über *Prionus coriarius* L., *Gracilia minuta* L. und *Cerambyx cerdo* L. ergänzt.

Die Lebensweise der berücksichtigten Arten sowie Zeit und Ort ihrer Eiablage und allgemeines Verhalten dabei werden kurz beschrieben.

Die Eier aller untersuchten *Cerambycini* haben verhältnismäßig ähnliche Form und Abmessungen. Die Eier der größten Arten sind kürzer, die der kleinsten Art länger, als nach den Ei-Abmessungen bei den mittelgroßen Tieren zu erwarten wäre. Einzelne Arten haben braun oder gelb gefärbte Eier; bei den meisten sind sie weißlich bis gelblich-grünlich, in einem Falle rötlich. Bei einigen Arten ist eine besondere Struktur der Eioberfläche ausgebildet. Die Sekretumhüllung der Eier ist verschieden stark.

Gelege aus mehreren bis zahlreichen Eiern sind bei den untersuchten Arten das Häufigere; einige Arten legen ihre Eier einzeln oder in ganz kleinen Gruppen ab. Die übliche Gelegeform wird beschrieben. Abgesehen von den ihre Eier verstreut ablegenden *Prionus*, *Cerambyx*, *Sphenalia*, *Spondylis* und *Gracilia* hat *Leptura rubra* im Durchschnitt die kleinsten Gelege; bei *Ergates*, *Criocephalus* und besonders *Hylotrupes* kommen die größten Eigelege vor.

Die Gelegezahl ist ebenfalls artenweise verschieden. *Hylotrupes* und *Ergates* haben verhältnismäßig wenige Gelege, *Asemum*, *Criocephalus* und *Spondylis* haben viele, *Leptura rubra* hat die meisten Einzelgelege. Der Gesamtzahl der Gelege entspricht auch die

an einem Tag oder in einer Nacht abgesetzte Gelegeanzahl. Die tägliche Legeleistung an Eiern ist von diesen Verhältniszahlen unabhängig.

Die Fruchtbarkeit der Käfer ist bei *Gracilia* mit höchstens 30 Eiern am weitaus kleinsten. *Cerambyx*, *Spondylis* und *Prionus* legen durchschnittlich 100...150 oder 100...200 Eier. *Hylotrupes*, *Asemum* und *Ergates* weisen Durchschnittszahlen von 150...250 oder 200...250 auf. Die größte Fruchtbarkeit besitzen *Criocephalus* mit etwa 300...400 und *Leptura rubra* mit etwa 400...500 Eiern. Die Vermehrungsfähigkeit vieler holzfressender Cerambyciden ist also groß.

8. Literatur

- BECKER, G., Beiträge zur Kenntnis des Hausbockkäfers. Ztschr. hyg. Zool. u. Schädlingsbekämpfung, **34**, 83—107, 1942.
- , Beobachtungen und experimentelle Untersuchungen zur Kenntnis des Mulmbockkäfers (*Ergates faber* L.) 1. Ztschr. angew. Ent., **29**, 1—30, 1942.
- , Zur Ökologie und Physiologie holzerstörender Käfer. Ztschr. angew. Ent., **30**, 104—118, 1943.
- , Sinnesphysiologische Untersuchungen über die Eiablage des Hausbockkäfers. Ztschr. vergl. Physiol., **30**, 253—299, 1944.
- , Bestimmung von Insektenfraßschäden an Nadelholz. Ztschr. angew. Ent., **31**, 275—303, 1949.
- , Zerstörung des Holzes durch Tiere. In: Mahlke-Troschel-Liese, Handbuch der Holzkonservierung, 3. Aufl., p. 114—165, Berlin, 1950.
- , Über einige Ergebnisse und Probleme der angewandten Entomologie auf dem Holzschutz-Gebiet. Verh. Dtsch. Ges. angew. Entomol. 1949, p. 47—70, 1951.
- BUTOVITSCH, V., Zur Kenntnis der Paarung, Eiablage und Ernährung der Cerambyciden. Ent. Tidskr., **60**, 206—258, 1939.
- , Erhebungen über das Vorkommen und den Schaden der Holzschädlinge in Wohnhäusern in Südschweden. Ztschr. angew. Ent., **33**, 172—186, 1951.
- DÖHRING, E., Zur Biologie des großen Eichenbockes (*Cerambyx cerdo* L., Col.) unter besonderer Berücksichtigung der Populationsbewegungen im Areal. Diss. Math.-Naturw. Fak. Univ. Berlin, 1949.
- DUFFY, E. A. J., A contribution Towards the Biology of *Prionus coriarius* L. (Coleoptera, Cerambycidae). Trans. R. Ent. Soc. Lond., **97**, 419—442, 1946.
- ECKSTEIN, K., Holzerstörende Bockkäferlarven. Ztschr. angew. Ent., **23**, 281—293, 1936.
- ESCHERICH, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas, **2**. Berlin, 1923.
- , *Clytus arcuatus* L. (Cerambycidae) als schlimmer technischer Eichenschädling. Naturw. Ztschr. Forst- u. Landwirtsch., **14**, 272—273, 1916.
- FOWLER, W. W., Coleoptera of the British Islands, **4**, 1890.
- LIPP, H., Auffindung von Fabriciusschen Cerambyciden-Typen. Mitt. Dtsch. ent. Ges., **8**, 54—56, 1937.
- MADDEL, W., Der Halsgrubenbock als Bauholzschädling. Bautenschutz, **11**, 100—104, 1940.
- PLAVILSTCHIKOW, V. I., Fauna del'URSS. Insectes Coléoptères, **21**, Cerambycides. Moskau-Leningrad, 1936.
- POLOSHENZEFF, P., Zur Biologie von *Spondylis buprestoides* L. Rev. Russe Ent., **23**, 1929 [Zit. nach V. BUTOVITSCH].
- , Die wichtigsten schädlichen Kieferninsekten und ihre forstliche Bedeutung. Mitt. Leningr. forsttechn. Akad., **1**, 1931 [Zit. nach V. BUTOVITSCH].
- PRELL, H., Bemerkungen zur Biologie der einheimischen Rhagium-Arten. Ztschr. wiss. Insektenbiol., **22**, 1—7, 1927.
- REITTER, E., Fauna germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches, **4**. Stuttgart, 1916.

- RUDNEW, D. F., Der große Eichenbock, *Cerambyx cerdo* L., seine Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung. Ztschr. angew. Ent., **22**, 61—96, 1935.
- SCHAUFUSS, C., Calwers Käferbuch, **2**, 6. Aufl., Stuttgart, 1916.
- SCHUCH, K., Zur Physiologie und Ökologie des Hausbockkäfers (*Hylotrupes bajulus* L.). Herausgeg. Verb. öff. Feuerversicherungsanst. in Deutschland, Berlin-Dahlem, p. 28—35, 1938.
- STEINER, P., Hausbockuntersuchungen (I. Mitt.). Über den Einfluß von Temperatur und Feuchtigkeit auf das Eistadium und Bemerkungen zur Biologie des Imago. Ztschr. angew. Ent., **23**, 531—546, 1937.
- VITĚ, J. P., Die holzzerstörenden Insekten Mitteleuropas. Göttingen, 1952.
- WALDMANN, H., Beiträge zur Kenntnis von *Gracilia minuta* F. (*Cerambycidae*-Bockkäfer). Diss. T. H. Darmstadt, 1945. (Angaben nach Autor-Manuskript.)
- ZACHER, F., Ein Weidenkorb und seine Lebensgemeinschaft. Mitt. Ges. Vorratsch., **19**, 65—71, 1943.

Beiträge zur Epidemiologie und Prognose des Rapsdflöhs (*Psylliodes chrysocephala* L.)

Von H.-W. NOLTE

Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie
der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Phytopathologie Aschersleben

(Mit 4 Textfiguren)

Auf Grund von Untersuchungen von BLUNCK (1921), DOSSE (1942),
GODAN (1947, 1948, 1949, 1951), KAUFMANN (1925, 1940, 1941, 1944)

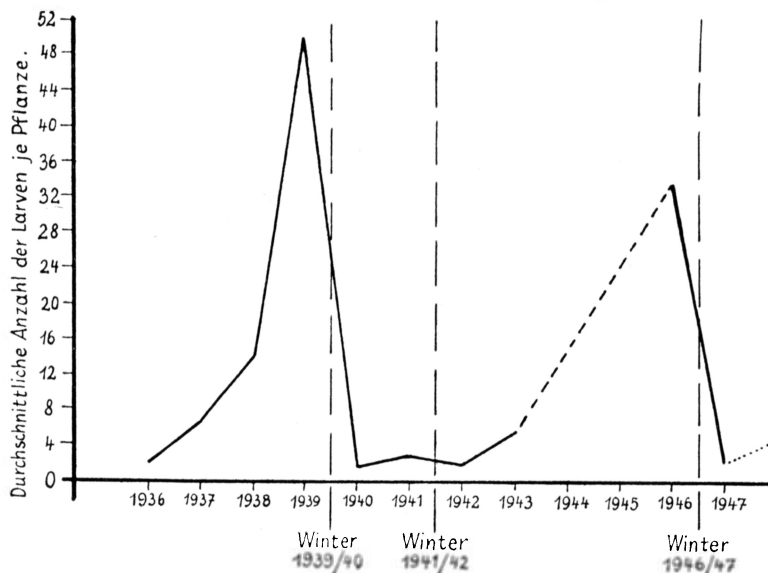


Fig. 1. Massenwechsel des Rapsdflöhs von 1936—1947 nach GODAN